

Biologisk mångfald i urban miljö

- Varför den är viktig och hur vi kan skapa samt styra den

Biodiversity in urban environments

- Why is it important and how we can create and control it

Tina Nordin



Biologisk mångfald i urban miljö

- Varför den är viktig och hur vi kan skapa samt styra den
- Biodiversity in urban environments
- Why is it important and how we can create and control it

Tina Nordin

Handledare: Tobias Emilsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Cecilia Öxell, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i trädgårdsvetenskap

Kurskod: EX0495

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör: odling – kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Alyson Hurt

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: urbana projekt, ekosystemtjänster, biodiversitet, habitat, biotoper, exoter, inhemska arter.

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Sammanfattning

Vi lever i en tid där urbanisering och sammankoppling av städer är ett starkt växande mönster. I samband med detta störs eller ödeläggs många olika livsmiljöer vilket i sin tur påverkar vilka arter som kan växa eller bo på en viss plats.

I denna litteraturstudie undersöker jag vad biologisk mångfald är och varför den är viktig både för människa och miljö. I arbetet görs en jämförelse mellan de mänskliga och ekologiska värdena för att se om man kan skilja dem åt. Arbetet redogör även för den urbana miljön som habitat där faktorer som hög temperatur, lite vatten och hög andel hårdgjorda ytor har stor och ofta negativ inverkan på artrikedomen. Fokus ligger på vad man i det enskilda projektet kan göra för att gynna den biologiska mångfalden i staden. I arbetet redogör jag för olika konkreta lösningar man kan anlägga i samband med urbana projekt men även generella metoder man kan tillämpa för att skapa och styra olika slags livsmiljöer. Slutligen behandlar arbetet uppföljning av projektmål. Ett mål är bra att ha för att veta vad man vill uppnå med sitt projekt, men det kan vara minst lika viktigt att kunna se om man har lyckats nå sitt mål. Om inte, kan man upptäcka brister vilket kan ge möjlighet till förbättringar så att målet kan nås på en längre sikt.

Arbetet når slutsatsen att den biologiska mångfalden är av stor betydelse i flera avseenden. Den har väsentlig betydelse utifrån sociala, kulturella, miljömässiga samt ekologiska aspekter. Alltså är den avgörande för både miljön och människans fortsatta existens. En annan slutsats är att den biologiska mångfalden går att skapa och styra på många olika sätt, men att det är en kombination av förutsättningar, kunskap och mål som avgör huruvida man når ett lyckat resultat eller inte.

Abstract

We live in an era where urbanization and interconnection between cities is a strongly growing pattern. In connection with this many different habitats are being disturbed or destroyed, which in turn affects the species that grow and live within them.

In this study, I examine what biodiversity is and why it is important for both people and the environment. In this paper, a comparison between the human and ecological values are done to see if one can separate them. In the paper, I describe the urban environment as a habitat where factors such as heat, dry climate and high percentage of impervious surfaces has a large and often negative impact on biodiversity. It focuses on what individual projects can do to promote biodiversity in the city. It describes various practical solutions you can apply in connection with the urban projects but also general methods you can use to create and manage different kinds of habitats. Finally the paper accounts for project monitoring goals. A goal is necessary to have to know what you want to achieve with the project, but it can be just as important to be able to see if your goal has succeeded. If not, you may detect flaws which could be used for improvements so that the goal can be reached in a longer term.

The work reaches the conclusion that biodiversity is of great importance in terms of social, cultural, environmental and ecological aspects. Thus it is crucial for both the environment and man's continued existence. Another conclusion is that biodiversity can be created and managed in many different ways, but it is a combination of conditions, knowledge and goals that determine whether you reach a successful outcome or not.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	5
1.1 Syfte	5
1.2 Frågeställning	6
1.3 Material och metoder	6
1.4 Avgränsningar	6
2. Hur definieras biologisk mångfald?	7
2.1 Antropogen påverkan	9
2.2 Vikten av en rik biologisk mångfald	9
2.3 Värdet för människan kontra miljön	10
3. Den urbana miljön som habitat	13
3.1 Vatten	13
3.2 Värme	14
3.3 Markförhållanden	14
3.4 Förtätning	14
3.5 Människan	15
4. Att skapa biologisk mångfald	16
4.1 Regionala och lokala insatser	17
4.2 Grön infrastruktur	17
4.3 Blå-gröna lösningar	18
5. Konkreta metoder för det enskilda projektet	19
5.1 Holkar	20
5.2 Naturmaterial	21
5.3 Anlägg en damm	21
5.4 Anlägg en äng	22
5.5 Anlägg ett stenparti	22
5.6 Anlägg en sandig miljö	22
5.7 Anlägg en kompost	23
5.8 Planera skötseln	23
5.9 Placera ut mat	23
5.10 Plantera gammaldags växtmaterial	24
6. Att skapa och styra biotoper	24
6.1 Ljus och material	25
6.2 Vind och täckning	25
6.3 Substrat och växtbädd	26
7. Fokuspunkter för projektet	26
7.1 Inhemska kontra exotiska arter	26
7.2 Fokus på flora	27
7.3 Fokus på fauna	28
8. Uppföljning av projektmål	28
9. Resultat	30
10. Diskussion	31
11. Referenser	33

1. Introduktion

Termen biologisk mångfald har kommit att bli allmänt känd, och de allra flesta kan säkert kortfattat beskriva vad det är. Men vad innebär den i olika sammanhang? Det är viktigt att ta reda på för att utifrån platsens förutsättningar, kunna skapa och styra den.

Biologisk mångfald definieras som alla levande organismers pluralism, vilket man enkelt kan sammanfatta som artrikedom (Centrum för biologisk mångfald, 2016). Att den biologiska mångfalden är hotad är ingen nyhet (Convention on Biological Diversity, 2017). I takt med en ökad urbanisering ändras eller förstörs ett stort antal biotoper (livsmiljöer) vilket gör livssituationen svårare för många arter. En minskad artrikedom har negativ inverkan på både människa och miljö och det är därför extra viktigt att se vad man kan göra för att upprätthålla eller öka den biologiska mångfalden. Att i samband med urbana byggprojekt ha med bevarande och/eller gynnande av biologisk mångfald är något som de senaste åren har ökat (Föreningen Sveriges Stadsbyggare, 2014). Detta gör det intressant att titta närmare på vad det enskilda projektet kan göra för att värna om den biologiska mångfalden. Kanske kan en ökad medvetenhet och förståelse för problemet, leda till att mångfalden i ännu större utsträckning, gynnas i samband med anläggning av urbana grönytor. För att öka intresset ytterligare kan det vara bra att reda ut varför det är så viktigt att värna om den biologiska mångfalden och belysa vilka värden den kan bidra med.

1.1 Syfte

Syftet med kandidatarbetet är att definiera vad biologisk mångfald är och vad man ska ha den till. Det ska även undersökas vilka möjligheter det finns till att skapa och styra den biologiska mångfalden i urban miljö, samt redogöra för vilka olika värden mångfalden kan erhålla utifrån de ekologiska gentemot de mänskliga värdena. Allt detta med syftet att kunna tillämpa informationen för att gynna biologisk mångfald i samband med urbana projekt.

1.2 Frågeställning

Frågeställningarna detta kandidatarbete behandlar är följande:

- Vad är biologisk mångfald?
- Varför är den viktig?
- Hur kan vi skapa och styra den?

1.3 Material och metoder

Kandidatarbetet har genomförts som en litteraturstudie. För att identifiera passande litteratur användes ett flertal olika sökmotorer. Publicerat material söktes via primo (som är en databas via SLU), Web of Science, Google Scholar, Google samt Scopus. Vanligaste söktermen var "urban biodiversity" som på svenska betyder urban biologisk mångfald. För att få fram så mycket relevant material som möjligt användes många olika synonymer till sökorden, både svenska och engelska sökningar samt trunkering på de flesta sökningar för att få med olika ändelser.

1.4 Avgränsningar

Ämnet biologisk mångfald är oerhört omfattande och det finns mycket som man skulle vilja ta upp. För att få mitt arbete så enhetligt som möjligt väljer jag att lägga fokus på biodiversiteten kopplad till urbana byggnadsprojekt och inte vad den har för betydelse i globala processer och sammanhang.

2. Hur definieras biologisk mångfald?

Biologisk mångfald eller biodiversitet, kan enkelt förklaras som artrikedom bland alla levande organismer (Centrum för biologisk mångfald, 2016). Dock är ämnet betydligt mer komplext än så. CDB (Convention on Biological Diversity) är FN:s konvention om biologisk mångfald (Miljödepartementet, 2010). Under en konferens i Rio de Janeiro 1992, kom man fram till en definition som är aktuell än idag. Definitionen beskriver vad biologisk mångfald är på följande vis:

"variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem." (Centrum för biologisk mångfald, 2016).

Kortfattat kan man säga att man skildrar den biologiska mångfalden på tre olika plan, både på gen- och artnivå men även på ekosystemnivå (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007). Nedan ges en kort förklaring av de olika stegen följt av en bild (figur 1) som på ett pedagogiskt sätt illustrerar de tre olika nivåerna av mångfald (Biologiskt Resurscentrum, 2011).

1. **Mångfald på gennivå** - Innebär variationen som finns på genetisk nivå inom en art. Det kan förklaras som olika genuppsättningar inom en och samma art. Ett tydligt exempel är hundar. De olika raserna är av samma art men variationen är stor.
2. **Mångfald av arter** - Innebär antalet och variationen av arter som existerar på ett visst område. Detta klargör varför det är viktigt att bevara olika livsmiljöer eftersom olika arter lever i olika miljöer.
3. **Mångfald av ekosystem** - Ett ekosystem inkluderar samtliga arter på ett visst område, exempelvis kan det handla om en äng. Även arternas påverkan på varandra och på förlopp som sker på området spelar in.



Figur 1. Illustrerar de tre nivåerna av biologisk mångfald. Högst upp visas mångfalden på gennivå, i mitten visas mångfalden på artnivå och längst ner visas mångfalden av ekosystem (Biologiskt Resurscentrum, 2011).

När man talar om mångfald inkluderar det allt levande som finns i naturen, både i vilt och i tamt tillstånd. Det kan röra sig om både älgar och hundar, eller om vildflor och växter som kultiveras av människan. Kort sagt, alla levande organismer och dess variation. I en artikel säger Savard, J.P.L. et al. (2000) att begreppen biologisk mångfald och artrikedom inte ska förväxlas då det är två skilda begrepp. Mångfald inom arter innefattar endast en liten del av vad biologisk mångfald faktiskt är. Biologisk mångfald omfattar alla former av liv, liksom dess funktionella och strukturella aspekter (Savard, J.P.L. et al., 2000).

Att den biologiska mångfalden är direkt kopplad till grönytor är kanske uppenbart då det är där växter och djur har möjlighet att bosätta sig. Men det finns även en koppling mellan den gröna ytans storlek och mängden arter som kan leva där. Denna koppling kallas "The Species-Area Relationship" och beskrivs av MacArthur, R.H. och Wilson, E.O. (1967). Man kan grovt säga att ju större yta desto fler arter kommer där att finnas.

2.1 Antropogen påverkan

Enligt Henriksson, K. och Johansson, B. (2007) är människan fullständigt bunden till den biologiska mångfalden och dess funktion. Biodiversiteten är en direkt produkt av vår världs evolution och människan har i alla tider påverkat den, och kommer att fortsätta att påverka den. Millenium Ecosystem Assessment (2005) tar i en rapport upp fem indirekta faktorer som leder till förändrade förutsättningar för biodiversiteten och därmed även ekosystemtjänsterna. De faktorer som nämns är: ekonomiska, demografiska, sociala och politiska, kulturella och religiösa, vetenskapliga och tekniska. Den gemensamma nämnaren för samtliga faktorer är människan. Den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna ändras i takt med naturliga processer, men i rapporten menar man att det är den antropogena påverkan, alltså den mänskliga påverkan, som är den största bidragande orsaken. En växande befolkning medför en ökad konsumtion av våra ekosystemtjänster. Detta innebär att både biodiversiteten och ekosystemtjänsterna utsätts för ett förhöjt tryck (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

2.2 Vikten av en rik biologisk mångfald

Människan är beroende av de ekosystemtjänster som en fungerande biodiversitet bidrar med (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007). Ekosystemtjänster bidrar till mänskligt välmående och är en direkt produkt av vad det naturliga ekosystemet bidrar med (Naturvårdsverket, 2016). Alla levande organismer fyller någon funktion i vårt ekosystem. Saker som klimatreglering, vattenrening, syreproduktion, koldioxidreducering samt växtpollinering är tjänster som ett fungerande ekosystem bidrar med. Tjänster som möjliggör mänsklig överlevnad (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007).

Det finns många olika anledningar till att den biologiska mångfalden bör skyddas. Främst kanske det är av ekologiska skäl, men även etiska, estetiska, kulturella och ekonomiska orsaker är av betydelse (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007). Ur den ekologiska synvinkeln bör man upprätthålla en god biodiversitet för att inte utesluta arter som ännu inte har

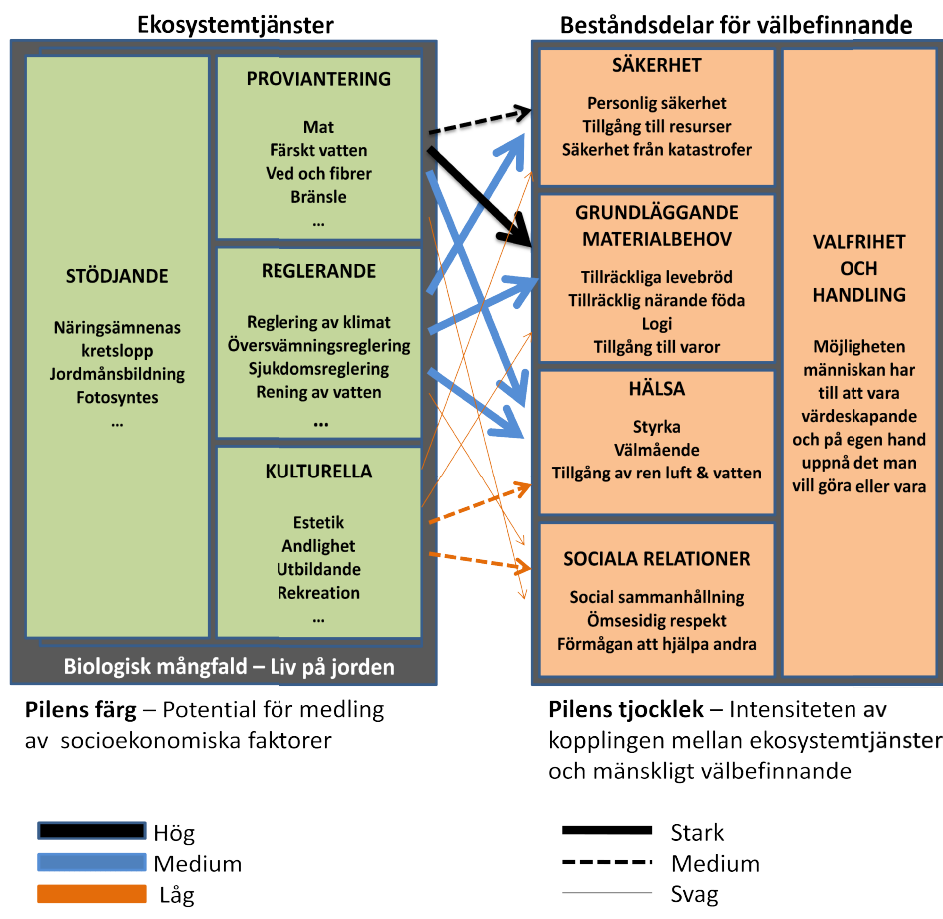
någon, för människan, känd fördel. Det kanske existerar arter som har en avgörande betydelse för ett fungerande ekosystem men som vi ännu inte har upptäckt. Trots att människan vet mycket om olika arter finns det ett förmodligen ett lika stort mörkertal (Centrum för biologisk mångfald, 2016). Etiska värden beaktas för arternas egen skull där man ser till alla organismers existensberättigande, alltså rätten att finnas till och dess lika värde (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007). De estetiska, kulturella samt ekonomiska aspekterna av biodiversiteten har ett stort mänskligt värde. Estetiken är viktig för att skapa vackra miljöer och rekreationsområden, som i sin tur gynnar mänskligt välbefinnande. Miljöer som har ett kulturellt värde exempelvis stadsparker, kyrkogårdar och alléer och har även ett stort bevarandevärde. Rent ekonomiskt har olika arter olika stor betydelse för människan. Användningen av olika arter till läke- och livsmedel kan komma att ändras med tanke på den klimatförändring världen genomgår. Ur denna synvinkel är det väldigt viktigt att bevara en rik artvariation (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007).

2.3 Värdet för människan kontra miljön

Varför vi behöver en väl fungerande biologisk mångfald, har tidigare tagits upp i arbetet. Men för vems skull vill vi bevara den? Vilka värden har biodiversiteten för människan och vilka värden har den ur en ekologisk synpunkt? Detta kommer att redas ut här nedan.

Den biologiska mångfalden är avgörande för att människan ska kunna leva på planeten, både i nuläget och i framtiden (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007). Det är inte nödvändigtvis mångfalden i sig som gör att vi mår bra, utan biodiversiteten möjliggör fungerande ekosystemtjänster som i sin tur gör att vi kan leva och må bra (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). I en rapport av Millenium Ecosystem Assessment (2005) beskriver man förhållandet mellan ekosystemtjänster och mänskligt välbefinnande. Man tar upp fyra primära komponenter: proviantering, reglerande, kulturella samt stödjande, som alla bidrar med tjänster som påverkar människan och dennes hälsa. Provisanteringstjänster avser saker vi förbrukar så som bränsle, ved,

vatten och mat. De reglerande tjänsterna kan exempelvis styra rening av vatten, översvämningar, sjukdomar och klimat. De kulturella sambanden rör tjänster som estetiskt tillfredsställande, rekreation och andligt välbehag. Till sist har vi de stödjande tjänsterna som exempelvis kan vara fotosyntes, bildning av jordmån eller näringsämnenas kretslopp. Vidare beskriver Millenium Ecosystem Assessment (2005) fem beståndsdelar av mänskligt välbefinnande som påverkas, i olika hög grad, och möjliggörs av ekosystemtjänsternas fyra olika huvudkomponenter. De fem beståndsdelarna är: grundläggande materialbehov för ett bra liv, bra sociala relationer, valfrihet och handling, hälsa och till sist säkerhet. Grundläggande behov av material kan röra sig om saker som att ha tillräckliga levebröd, tillräckliga mängder näringsrik föda, logi och tillgång till varor. När man pratar om sociala relationer kan det innebära förmågan att hjälpa andra, ömsesidig respekt och social sammanhållning. Valfrihet och handling innebär möjligheten människan har till att vara värdeskapande och på egen hand uppnå det man vill göra eller vara. Fjärde huvudgruppen berör människors hälsa där saker som välmående, styrka och tillgång till ren luft och rent vatten påverkar. Säkerhet är den sista huvudgruppen som omnämns och här spelar saker som personlig säkerhet, tillgång till resurser och säkerhet ifrån katastrofer in. Man kan utifrån detta säga att det finns både indirekta och direkta kopplingar mellan den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna som resulterar i människans välbefinnande (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). I figur 2 som viss nedan sammanfattas kopplingarna mellan biologisk mångfald, ekosystemtjänster och mänskligt välmående.



Figur 2. Visar kopplingen mellan ekosystemtjänster och mänskligt välbefinnande. Figuren är skapad och översatt från en rapport i *Millenium Ecosystem Assessment (2005)*, utgiven av *World Resources Institute*.

Ser man biodiversitetens värden utifrån ett ekologiskt perspektiv kommer man att se många likheter. Man kan se det som ett enormt nät av faktorer som samspelar och påverkar varandra. Att den biologiska mångfalden är direkt kopplad till ekosystemtjänsterna har tidigare tagits upp i arbetet. Så man kan absolut säga att biodiversiteten har ett stort ekologiskt värde. Ekosystemtjänsterna är fundamentala för ett liv på jorden där funktioner såsom jordmånsbildning, syreproduktion, vattnets kretslopp och skapandet av biomassa är beroende av att tjänsterna fungerar. Utan en väl fungerande biologisk mångfald skulle många av ekosystemtjänsterna bli lidande (Naturvårdsverket, 2016). Detta innebär att det krävs en viss balans, den ena kan inte existera utan den andra.

3. Den urbana miljön som habitat

Artrikedom är kopplat till grönytor och för att en viss art ska kunna bo där, och på sikt överleva, krävs för arten specifika förutsättningar. Trots att man har grönytor i staden bör man ha i åtanke att de gröna ytorna i urban miljö skiljer sig från de naturliga (Kowarik, I., 2011).

De habitat som uppkommer i en urban miljö kan betraktas som nya och unika (Faeth, S. et al., 2011). Habitat är samma sak som livsmiljö, alltså en plats där en viss art kan växa eller leva. Stadens karaktärsdrag som asfalterade ytor och byggnader utgör också habitat där arter som lever exempelvis i hällmark eller klippor kan komma att trivas (Faeth, S. et al., 2011). Så trots att livsmiljöerna i staden skiljer sig från de naturliga bör man inte utesluta att de kan vara funktionella. Man ska dock vara medveten om hur stadens förutsättningar med saker som luftföroreningar, torka, värme och mänsklig influens påverkar de olika habitaterna, vilket i sin tur har direkt inverkan på vilka arter som klarar av att leva där. Detta innebär att man behöver ha en god förståelse för staden samt och de särskilda förutsättningar den har för att kunna skapa hållbara livsmiljöer (DDC, 2008). Nedan följer en kortfattad redogörelse över faktorer som påverkar, stör eller skadar de olika livsmiljöerna i en urban omgivning.

3.1 Vatten

Att leda bort dagvatten för att undvika att omgivningen påverkas av exempelvis översvämningar eller stillastående trafik är en förutsättning för en fungerande stad. I urbana miljöer där marken domineras av hårdgjorda ytor minskar möjligheterna till en naturlig infiltrering. Detta är en bakomliggande orsak till att dagvatten leds bort via Va-system till någon form av recipient (Stahre, P., 2008). Till följd av detta kommer omgivningen att bli både torrare och varmare då endast en liten del av dagvattnet kan infiltrera eller kyla omgivningen (Stahre, P., 2008).

3.2 Värme

Klimatet är generellt varmare inne i staden än i den omgivande naturen. Det finns många bidragande orsaker till detta och effekten kallas för urban värmeö, eller Urban Heat Island på engelska (DDC, 2008). Den kanske största orsaken till en förhöjd temperatur i staden är bristen på vegetation i förhållande till bebyggda ytor (Urban Heat Islands, 2016). Stor del av materialet i staden, såsom asfalt eller betong absorberar solljuset istället för att reflektera det, vilket i sin tur bidrar till att värmen stiger. Även avgaser och värme från fordonsmotorer bidrar till den stigande temperaturen (DDC, 2008). Naturliga ytor kan man säga har motsatt effekt. Mark och vegetation innehåller fukt och är en del av kretsloppet i naturliga processer (Urban Heat Islands, 2016). Detta innebär att vegeterade ytor avger vattenånga som i sin tur har en kylande effekt på sin omgivning. Så i en urban miljö med en begränsad mängd vegetation, som annars skulle bidra med kylning både i form av vattenånga och skugga, finns det väldigt lite som motverkar de temperaturhöjande elementen (Urban Heat Islands, 2016).

3.3 Markförhållanden

Stor del av stadens markytor är hårdgjorda och det påverkar jorden på flera sätt. På grund av bärighet packas många av de ytor som täcks med hårdgjorda ytlager (DDC, 2008). Områden som inte packas medvetet riskerar ändå att kompakteras av fordon eller fotgängare. En kompakterad jord medför en dålig dränering av vatten, vilket i sin tur kan leda till anaeroba (syrefattiga) förhållanden. Ofta är det även platsbrist i städerna så utrymmet under mark är begränsat vilket gör att det lätt uppstår konkurrens mellan rötter och infrastruktur (DDC, 2008).

3.4 Förtätning

Förtätningen i de Svenska städerna är ett faktum (Boverket, 2016). En ökande befolkningsmängd medför en stegrande bebyggelse vilket i sin tur resulterar i att grönytor i och runt städerna minskar. Detta innebär att de urbana grönytor som återstår utsätts för ett högre tryck. I en skrift utgiven av

Boverket (2016), uttrycker Carola Wingren sin oro för hur grönytor i staden kompromissas. Hon menar att funktioner kopplade till grönytor riskerar att hamna i obalans, om för stor del av våra grönytor försvinner.

Även om städernas förtätning för med sig problem så vill kommuner och stat förtäta staden ytterligare, detta med ett argument om en hållbar stad (Wingren, C. et al., 2015). Förtätning av städer kan föra med sig många negativa effekter. Saker som framkomlighet, grundvatten, jordmån, mikroklimat, luftkvalitet, mänskligt välbefinnande samt biologisk mångfald kan bli lidande. Trots den negativa klang ordet förtätning för med sig så finns det flera positiva aspekter att ta till sig. Den kanske största fördelen med att bygga tätare är att staden helt enkelt tar upp mindre plats vilket i sin tur möjliggör billigare drift- och byggnadskostnader (Wingren, C. et al., 2015). Genom att bygga tätare i städerna kan man i större utsträckning behålla rekreationsområden och jordbruksmark som ligger utanför eller i anslutning till städerna. Framkomligheten underlättas då avstånden blir kortare samtidigt som staden kan erhålla fler mötesplatser och interaktionsmöjligheter för invånarna (Wingren, C. et al., 2015).

3.5 Människan

Något som har stor negativ inverkan på biodiversiteten är när olika habitat ändras eller förstörs. Enligt en rapport av Millenium Ecosystem Assessment (2005) menar man att detta är den absolut viktigaste och mest direkta drivkraften till minskad biodiversitet. Det krävs bara en liten störning för att livsmiljöer ska ändras eller förstöras helt. Vanligt förekommande orsaker till detta är till exempel föroreningar, överexploatering av arter och urbanisering. Samtidigt som många livsmiljöer ändras och förstörs, skapas till viss del nya (Henriksson, K. och Johansson, B., 2007). Så trots att den ökade urbaniseringen medför förlust av livsmiljöer så bidrar den även med nya. Mänsklig användning och skötsel av grönytor är också något som stör de olika livsmiljöerna. Det kan handla om besprutning, klippning av växter och gräsytor eller om rekreation (Niemelä, J., 1999).

4. Att skapa biologisk mångfald

När man talar om grönytor i stadsmiljöer tänker nog många på parker, alléer, kyrkogårdar, innergårdar och rondeller. Går man tillbaka ungefär 15 år i tiden så lades det sällan någon fokus på de gröna aspekterna i samband med hållbara stadsutvecklingsprojekt (Föreningen Sveriges stadsbyggare, 2014). Fokus brukade hamna på återvinnings- och energifrågor. Under de senaste åren har det skiftat och urban växtlighet har kommit att få mycket uppmärksamhet. Stadsodling, gröna fasader och gröna tak är exempel på växtanvändning som har blivit allt mer vanlig i staden. Att värna om den biologiska mångfalden i urbana miljöer kan ses som en redan förlorad kamp (Faeth, S. et al., 2011). Men målet med den bevarandebiologi som finns i samband med urbana projekt är sällan att återskapa en orörd och naturlig miljö, utan snarare ett medel för att förhindra förlust av arter (Faeth, S. et al., 2011).

För att veta hur biologisk mångfald kan skapas måste man först veta vad man vill uppnå, i vilket sammanhang man befinner sig samt vilka förutsättningar man måste förhålla sig till. Det finns ingen enkel lösning på hur man bästa sätt kan öka biodiversiteten. Med tanke på att olika företag har olika förutsättningar gällande både yta och budget går inte att erbjuda en lösning som alla kan tillämpa. Savard, J.P.L. et al., (2000) menar att det krävs att man går samman på flera olika nivåer och arbetar både regionalt och lokalt för att på ett optimalt sätt kunna gynna den biologiska mångfalden. Vad målet med mångfalden i varje enskilt projekt är, påverkar tillvägagångssättet. Men oavsett mål så är det viktigt att man beslutar vilken grupp av organismer man ska fokusera på, vare sig det rör sig om djur, växter, insekter, svampar, bakterier eller en kombination av dessa (Savard, J.P.L. et al., 2000). För att nå sina mål finns det applicerbara metoder som går att använda, enskilt eller i kombination med varandra (Savard, J.P.L. et al., 2000).

4.1 Regionala och lokala insatser

Att gynna biodiversiteten på regional eller lokal nivå handlar förmodligen mer om att möjliggöra spridning eller skapa fler habitat, än att ha ett för omgivningen unikt mål. Men det kan vara av värde att få en överblick på metoder som kan binda samman och i längden gynna de enskilda projekten.

Vill man i sitt projekt gynna mer än just sin specifika plats, kan man sätta sin insats i ett större perspektiv och koppla den biologiska mångfalden till sin omgivning. Finns det någon biotop eller art som är extra utsatt eller fattas helt i närområdet kan man styra sitt projekt efter det. Exempelvis våt- och ängsmarker är speciellt skyddsvärda biotoper som ofta är en bristvara i urbana sammanhang (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Vill man gynna en viss insektsart får man läsa in sig på vad just den arten vill ha för att trivas. Det kan handla om blommande buskar, ängsmark, stenpartier, död ved eller utplacering av holkar. Samma gäller om man vill gynna en viss växtart. Saker som jordart, ljusmängd och vattentillgång är förslag på faktorer som man kan styra eller skapa för att få arten att utvecklas. För att lyckas öka biodiversiteten på en lokal nivå måste man vara medveten om vart mångfalden brister, samt ha ett bra samarbete och kommunikation med andra aktörer för att gemensamt kunna nå målet (Dearborn, D.C. och Kark, S., 2009).

4.2 Grön infrastruktur

Grön infrastruktur är en term som är starkt sammankopplad med ekosystemtjänster och därmed även med den biologiska mångfalden. Med grön infrastruktur menar man ett slags enhetligt nätverk bestående av gröna inslag (Naturvårdsverket, 2017). Detta kan förenklat beskrivas som jämn disponering av grönytor i staden. Målet är att bevara och/eller gynna både ekosystemtjänster och biologisk mångfald vilket tas i beaktande vid utformning, användning och förvaltning av områden. Funktionerna den gröna infrastrukturen erbjuder är till exempel fler spridningskorridorer, ökat antal boplatser och mattillgång för olika organismer. Med spridningskorridor menas att det finns grönytor med jämna mellanrum som möjliggör en större

spridning för olika arter. Det kan handla om inslag av häckar, alléer, vattendrag, vägdiken eller järnvägsbankar. Spridningsvägarna är väldigt viktiga då den urbana miljön är ofta isolerad från den omgivande naturen vilket gör det svårt för arter att leta sig in i staden på naturlig väg (DDC, 2008). Naturvårdsverket (2017) menar att man bör se det som en självklarhet att lägga resurser på att förbättra den gröna infrastrukturen, då den tydligt gynnar utveckling av biologisk mångfald på lokal och regional nivå

4.3 Blå-gröna lösningar

Blå-gröna lösningar är något man bör ha i åtanke under planeringen inför anläggning av urbana grönytor. Blått står för hantering av vatten och grönt står för vegetation. Genom att kombinera dessa kan man spara resurser och gynna både växtlighet och mångfald. En metod som illustrerar detta är utformning av delvis öppna eller helt öppna dräneringssystem. Detta innebär att man skapar ett beständigt sätt att dränera bort vattnet på (Stahre, P., 2008). Ett öppet eller semi öppet system innebär att man ofta ser vattnet under tiden det rinner undan. Vatten från exempelvis tak och vägbanor leds iväg till små vattensamlingar som i sin tur leder vattnet vidare ut till större dammar eller liknande. Ett tillvägagångssätt kan vara att anlägga ett flertal små förbundna vegetationsytor (Wingren, C. et al., 2015). En sådan utformning är tänkt att imitera naturens egna sätt att hantera dagvattnet som exempelvis dränering, infiltrering, ytavrinning och lagring av vattenansamlingar (Stahre, P., 2008). Detta sätt att hantera dagvatten för ofta in mer grönska i städerna vilket gynnar både klimat och mänskligt välbefinnande. Förutom att det bidrar till en fin omgivning, minskar belastningen på Va-system och renar vattnet naturligt så ger det möjlighet till skapandet av nya biotoper. Nya livsmiljöer och förbättrade spridningsvägar för olika organismer har en positiv inverkan på biodiversiteten (Stahre, P., 2008).

5. Konkreta metoder för det enskilda urbana projektet

Att den biologiska mångfalden är viktig för evolutionen är en insikt som blir allt mer vedertagen (Convention on Biological Diversity, 2017). FN:s konvention om biologisk mångfald (Convention on Biological Diversity) jobbar på global nivå med miljömål, varav ett av huvudmålen är att bevara biologisk mångfald. Men vad kan det enskilda projektet göra? Som tidigare nämnt beror insatsen på vad man vill uppnå med sitt projekt. Ignatieva, M. et al. (2008) tar i en tidskrift upp en kort redogörelse över vilka steg man kan förhålla sig till under projektets gång. Nedan följer en beskrivning av dessa.

1. **Vision** - Är början till ett projekt. Börja skissa på utformning men ha saker som att tillväxt och förändring över tid ska kunna fungera.
2. **Planering** - Se över vilka förutsättningar som finns inför projektet. Saker som områdets utformning och yta, budget, arbetskraft och tidstillgång bör tas med i beräkningen.
3. **Inköp** - Se till att i god tid beställa de olika material och/eller växter som behövs för att säkerställa att man får exakt det som behövs för projektet.
4. **Underarbete** - Ytan för projektet behöver kanske städas, grävas upp eller förberedas på något vis innan själva anläggningsarbetet kan påbörjas.
5. **Anläggning** - Viktigt att alla inblandade är insatta i vad som ska göras och hur, för att undvika misstag.
6. **Skötsel** - Vid plantering av växter är det viktigt att man har en skötselplan som berör vattning. Detta är extra viktigt det första året tills växterna är fullt etablerade. Övrigt underhåll bör ses över regelbundet och skötas efter plan. Hur mycket tid som kan läggas på skötsel är bundet till projektets budget.
7. **Uppföljning** - Det är viktigt för att undersöka om man uppfyllt sin vision och sitt mål. Kanske behöver det göras justeringar för att få ett

ännu bättre resultat. Syftet med en uppföljning är att undersöka om man tror projektet över tid kommer uppfylla målet.

Det finns en hel del fysiska föremål som kan placeras ut för att gynna den biologiska mångfalden. Det finns även många livsmiljöer som enligt Lundwall, U. och Isaksson, I. (2006) är extra skyddsvärda. Därför kan det vara av intresse att återskapa någon av dessa biotoper. Följande sidor kommer att gå igenom och redogöra för en rad olika metoder som kan användas i syftet att gynna biodiversiteten i den urbana miljön.

5.1 Holkar

Utplacering av olika utformade holkar bidrar med givna boplatser för en rad varierande arter. Fågelholkar är ett klassiskt exempel som kanske är lätt att förbise. En fågelholk bidrar med en säker plats för fåglar att bo och uppfostra kommande generation i (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

Fladdermusholkar är lämpligt att placera ut där naturliga boplatser såsom håligheter i träd, saknas. Bikupor, uggleholkar, andkorgar, konstgjorda svalbon och hasselmusholkar är andra exempel på bostäder som kan placeras ut. Samtliga nämnda holkar gynnar en viss grupp av arter men det finns även exempel på bostäder som lockar många olika arter. Mulmholkar eller så kallade insektshotell är förslag på det. En mulmholk är en holk som fylls med mulm (nedbrutet trämaterial) och placeras ut där det finns brist på äldre träd som annars innehåller mulm naturligt (Länsstyrelsen, 2013).

Holken fungerar som bo- och matplats åt olika insekter som fordrar tillgång till mulm. Insektshotell är en konstruktion som kan se ut på många olika vis. De kan vara formade som torn, små holkar eller som platta enheter som täcker en vägg. Gemensamt är att de är konstruktioner som är fyllda med en stor variation av material. Exempel på innehåll kan vara bark, träbitar, wellpapp, sten eller vass. Syftet är dock att med materialvariation skapa förutsättningar som gynnar många olika insekter (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.2 Naturmaterial

Istället för att placera ut konstruerade boplatser kan man använda sig av installationer av rent naturmaterial. Loggeries, eller på svenska trästockar, är en anläggning av stubbar och stockar som vertikalt grävs ner en bit i marken (London Wildlife Trust, 2000). För bästa resultat ska stockarna ha kvar sin bark och placeras i halvskuggiga lägen. Man ska ha i åtanke att barn kan klättra på stockarna så man bör se till att de är ordentligt förankrade. Dessa stockar erbjuder insekter både mat- och boplatser. Faunadepåer består också av stockar men de arrangeras på ett annat. Till skillnad från de vertikala trästockarna så läggs materialet i en faunadepå horisontellt. De kan staplas i en prydlig hög eller läggas mer fritt, för ett naturligt intryck. Där finns möjlighet för både insekter, fåglar och även små däggdjur att bosätta sig. En faunadepå anläggs med fördel på en solexponerad och varm plats (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Bägge metoderna bygger på att trästockar får ligga och naturligt ruttna ned vilket är en utmärkt metod för att enkelt skapa värdefulla habitat, inte bara för insekter och mindre djur utan även för svampar (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.3 Anlägg en damm

Vattenmiljöer är för många olika arter livsavgörande (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). En stor del av de naturligt förekommande dammarna utsätts för störningar i samband med urbanisering och agrikultur. Saker som dränering och övergödning har negativ inverkan på vattenmiljöerna vilket försvårar överlevnaden för många arter. Anlagda mindre dammar skiljer sig från naturliga dammar i det avseendet att de saknar fisk, vilket gynnar många insekter och groddjur som annars ofta blir uppätta av fiskar. I en artikel av Gaston, K.J. et al. (2005) har man nått slutsatsen att även en väldigt begränsad vattenyta har betydelse och bidrar till att öka den biologiska mångfalden. Detta innebär att anläggning av en damm, oavsett storlek, kommer att ha positiv inverkan i den urbana miljön. Man bör hålla dammen fri från gödnings- och bekämpningsmedel och den bör anläggas så att åtminstone den södra sidan av vattnet inte skuggas (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Detta för att öka solens uppvärmning av vattnet.

Det ska dock inte vara helt kallt runt om vattnet. Små tuvor eller buskar bidrar med vindskydd åt djurlivet. Det är inte enbart djur och insekter som gynnas av vattnet. Här kommer även alger att ha stor möjlighet att försöka sig (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.4 Anlägg en äng

Ängar är otroligt viktiga för den biologiska mångfalden (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Med en rik flora bidrar de med mycket nektar och pollen men även med en stor del boplatser. För att anlägga en äng med gott resultat är det viktigt att man sår den på en mager jord. Det är bra att tänka på att så in sorter som blommar olika tider, detta för att bidra med mat under så lång tid som möjligt. Om man inte själv är insatt i vilka arter som lämpar sig bra på en äng så finns det idag en rad olika färdiga "ängsbladningar" att köpa, redo att sås ut. Även en liten ängsyta kan komma att ha en stor betydelse (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.5 Anlägg ett stenparti

En hög med stenar kanske inte låter så märkvärdigt, men faktum är att en mur, ett stenparti eller ett stenröse är utmärkta platser för olika djur och insekter att bo och övervintra (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Ett stenparti har också speciella förutsättningar för växter och möjliggör därför en god levnadsmiljö för flera arter. Här trivs växter som klarar sig i torra och varma förhållanden (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.6 Anlägg en sandig miljö

En yta som är ovegeterad, sandig och grusig är en utmärkt boplatser och bidrar till en rikare fauna (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Då de torra och varma förutsättningarna gynnar artrikedomen bör man hålla ytan oskuggad och fri från stor del vegetation. Man kan även anlägga sandiga ytor i syfte att kunna odla värme- och torktåliga växter (Korn, P., 2012). Rena sandbäddar är bra då de inte innehåller organiskt material som annars bryts ner och kan orsaka sättningar. En väl etablerad sandplantering kräver enligt Korn P.

(2012) mindre skötsel då växterna håller sig mer lågvuxna och drabbas i mindre utsträckning av ohyra eller sjukdomar.

5.7 Anlägg en kompost

Något som är väldigt enkelt men också effektivt är komposten. En väl fungerande kompost ger bra levnadsmiljö och övervintringsplats för många insekter men även för igelkottar (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Utöver boplatserna så bidrar den även med näringsrik jord som man kan använda till sina planteringar som jordförbättring. Visst kanske det inte är ett vackert inslag i en offentlig miljö, men sätter man upp en skylt där man beskriver varför man har anlagt komposten (Fria eller Fälla, 2013). Förmodligen kommer detta leda till en mer positiv uppfattning.

5.8 Planera skötseln

Gräsmattor är ett mycket vanligt inslag i staden. Den finns ofta i parker, på innergårdar, refuger, rondeller och privata trädgårdar. Skötseln av dessa gräsytor brukar innebära regelbunden klippning för att hålla gräset kort och prydligt. En liten sak som att förlänga intervallen mellan klippningarna har stor betydelse för biodiversiteten (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Genom att klippa gräset mer sällan så har det möjlighet att gå i blom vilket många insekter gynnas av. Bortsett från detta så sparar man in på resurser i form av tid och pengar. Saker som att låta växter gå i blom innan de klipps, att tillåta spontan vegetation eller att undvika bekämpningsmedel kan ha större betydelse än vad man kan tro (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.9 Placera ut mat

Under vintertid eller tidig vår finns det många insekter och djur som har svårt att hitta mat. Genom att placera ut mat bidrar man med energikällor som kan komma att vara avgörande för olika arter. Konstgjorda nektarblommor kan placeras ut på våren då fjärilarna har svårt att få tillgång till naturlig nektar (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). En enkel träbit som målas i en lockande färg och förses med ett rör innehållande vatten, florsocker och

fruktsaft är en utmärkt energikälla för fjärilar. Ett fält av frörika blommor kan om orört erbjuda fåglarna mycket mat under hösten. Man kan borra hål i en stubbe och fylla hålen med talg och frön. Även utplacering av fröautomater med olika innehåll och former är ett enkelt och bra sätt att erbjuda mat. Detta är extra viktigt i urbana miljöer där de naturliga tillgångarna till mat är betydligt mer begränsade än vad de är i naturen (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

5.10 Plantera gammaldags växtmaterial

I samband med dagens moderna växtförädling förlorar många växter en del av sina ursprungliga egenskaper (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Det kan röra sig om förlust av nektar eller doft vilket resulterar i mindre matplatser för insekter. Av denna anledning kan det vara av stort intresse att fokusera på att odla äldre kultursorter. Inte bara för insekternas skull utan även för en rikare artvariation inom växtriket (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006).

6. Att skapa och styra biotoper

Genom att ändra förutsättningarna på en plats kommer man att få en förändring i klimatet. Detta innebär att man med små medel kan skapa många olika biotoper på en relativt begränsad yta. Klimatet på en liten begränsad marknära yta kallas för mikroklimat och det är det klimatet som avgör vilka arter som vill växa eller bo där (Rosenberg, N.J. et al., 1983). Faktorer som ljusmängd, temperatur, substrat, omgivande material, närhet till vatten och vegetation kommer att ha inverkan på mikroklimatet. En klimatreglerande faktor påverkar ofta flera olika förutsättningar på platsen och samspelet av alla faktorer skapar unika levnadsmiljöer. Även om din växtbädd bara är några decimeter bred kan man med rätt styrning få drastisk skillnad mellan olika mikroklimat (Korn, P., 2012).

Man borde tänka på att ha varierande biotoper inom samma område (Sinnott, D., 2006). Variation är viktigt för att undvika monokulturer, vilket ofta är ett problem i städer, då de inte bidrar till en rikare biologisk mångfald. Dock är

inte en variation alltid det bästa sättet att gynna mångfalden. Det kan vara minst lika viktigt att skapa livsmiljöer som är väldigt sällsynta eller har ett ekologiskt värde för den lokala platsen, trots att de inte bidrar till lika hög biodiversitet (Sinnott, D., 2006). Nedan följer en genomgång av generella faktorer som går att styra för att få en ändring i mikroklimatet.

6.1 Ljus och material

Mängden ljus påverkar inte bara om platsen är solig eller skuggig utan även temperaturen både ovan och i substrat (Korn, P., 2012). Om du har en skuggig odlingsplats kommer den automatiskt bli svalare än en solig växtplats. Ljushmängden på en yta kan förstärkas eller minskas med hjälp av material som skuggar eller material som har en hög reflekterande förmåga. Materialet i odlingsnära miljöer påverkas av ljushmängden, vilket i sin tur har inverkan på mikroklimatet. Albedo beskriver ett materials reflekterande förmåga, det är alltså ett mått på hur bra en viss yta reflekterar solenergi (National Snow & Ice Data Center, 2017). Ljusa material har ett högt albedo vilket innebär att materialet har en hög reflekterande förmåga. Mörkare material har ett lågt albedo, vilket innebär att materialet reflekterar väldigt lite av ljuset. Detta innebär att mörkare material absorberar mer energi än ljusa material vilket förklarar hur det omgivande materialet påverkar klimatet på platsen (DDC, 2008).

6.2 Vind och täckning

Generellt kan man säga att en vindutsatt plats är svalare än en vindstilla plats. Vinden påverkar inte bara temperaturen utan även fukten både i luft och substrat. Genom att täcka vindutsatta ytor kommer man att ändra platsens mikroklimat och därmed förutsättningarna för vilka arter som kommer att kunna leva där. Täckning kan även göras på markytan. Genom att täcka substratet med ett grövre material skapar man ett torrt övre skikt vilket innebär att kapillärkraften bryts (Hillel, D., 2003). Detta betyder att fukten som finns längre ner i växtbädden inte kan ledas upp till ytlagret, vilket resulterar i högre markfukt (Korn, P., 2012).

6.3 Substrat och växtbädd

Enligt Korn, P. (2012) bör man tänka på att odla saker där de vill växa och inte där man själv vill ha det. Detta kan utifrån ett designperspektiv låta lite besvärligt men om man känner till sitt växtmaterial är det inga problem.

Genom att veta hur växten växer i sitt naturliga tillstånd kan man på egen hand försöka återskapa den miljön med rätt mikroklimat. Substratet är viktigt och man bör skaffa odlingssubstrat som är anpassat till det man vill odla (Korn, P., 2012). Substrat skiljer sig åt och kan ha många olika egenskaper. Jordar med hög lerhalt är svalare och kan hålla mycket vatten. Motsatsen är jordar med hög sandhalt som effektivt dränerar bort vatten och värms upp snabbt. Näringsinnehåll, pH, kornstorlek och syretillgång är också egenskaper som påverkar substratet och därmed mikroklimat och förutsättningar för olika arter. Utformningen av växtbädden påverkar också förutsättningarna på den specifika platsen. En upphöjd bädd värms snabbare upp av solen och en sluttande bädd skapar vattenrörelser. Har man en bädd med kraftig sluttning kommer den att vara torr upp till och fuktig ned till (Korn, P., 2012).

7. Fokuspunkter för projekt

Om fokus ligger på att det enskilda projektet ska generera i en ökad biologisk mångfald finns det, som föregående stycken redogör för, flera olika metoder man kan tillämpa. Vill man kanske bara fokusera på mångfald inom växtmaterial? Skall man då välja enbart perenna material, ska man bara ha inhemska arter eller vill man ha en maximal artrikedom, eller kanske vill man gynna stor genetisk variation inom en viss art. Det finns mycket man kan göra för att förbättra mångfalden, därför gäller det att ha en klar bild av vad målet för projektet är för att veta vilka insatser man ska satsa på. Förutom mål ska saker som budget, design, funktion och yta kunna samspela.

7.1 Inhemska kontra exotiska arter

Att bara fokusera på att arbeta med inhemska arter kan vara bra för bevarandet av unika genetiska variationer inom olika arter (Länsstyrelsen,

1997). Dessa variationer kan skilja sig inom samma art som lever i en annan del av världen. Det beror på att arter ofta utvecklar olika egenskaper för att kunna anpassa sig efter platsens förutsättningar, och därmed kunna leva vidare i den miljön. Att blanda in exotiska (främmande) arter kommer medföra konkurrens och antal individer samt dess utbredning kommer förmodligen i någon utsträckning att ändras. Om detta är negativt eller positivt är bundet till den unika situationen (Länsstyrelsen, 1997). Många utländska arter har visat sig ha bra överlevnadsförmåga i urbana miljöer (Dearborn, D.C. och Kark, S., 2009). Detta beror delvis på att inhemska arter har betydligt svårare att anpassa sig till ett tufft urbant klimat där störningar är påtagliga. Efter som de inhemska arterna till viss del har svårt att klara sig i stadsklimatet kommer de att utgöra mindre konkurrens för de exotiska arterna. De exotiska arterna har därför lättare att etablera och anpassa sig till miljön (Dearborn, D.C. och Kark, S., 2009).

Risken för att en exotisk art blir invasiv när den placeras, i en för arten ny, miljö är ganska stor (Länsstyrelsen, 1997). Med en invasiv art menar man en för platsen främmande art som utgör ett hot för den biologiska mångfalden. Att en art verkar invasivt beror oftast på att den inte har några naturliga fiender på området vilket gör att den snabbt kan konkurrera ut andra arter på platsen. Länsstyrelsen (2009) menar att de exotiska arterna kan utgöra ett hot både för biodiversiteten men även för ekonomin och den mänskliga hälsan. Men man ska inte dra slutsatsen att alla främmande arter utgör ett hot. Länsstyrelsen (2009) tar i en rapport upp att 8 % av de införda arterna är invasiva. Oavsett om man vill inkludera exotiska arter eller inte så är sannolikheten stor att de i någon omfattning kommer att spridas dit. Saker som import och export av varor samt regelbundna varuleveranser är vanliga omedvetna spridningsvägar (Länsstyrelsen, 1997).

7.2 Fokus på flora

Om man har som mål att satsa på att gynna växter kan man antingen satsa på maximal artrikedom eller på variation inom en art. Oavsett vad man väljer att satsa på kommer man indirekt att gynna faunan i någon grad. Med tanke

på att grönytor bidrar med både mat och sovplatser för olika insekter och djur kommer ett tillskott av vegetation i staden att bidra med resurser för faunan (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). I vilken utsträckning vegetationen gynnar djur- och insektslivet kommer rimligtvis att bero på vilka arter som planteras och möjliga spridningsvägar till platsen.

7.3 Fokus på fauna

Om man har om mål att bara satsa på att gynna djurlivet kan man även här välja att satsa på maximal artrikedom eller på en art. Oavsett så får man skapa för arten/arterna attraktiva mat- och boplatser (Lundwall, U. och Isaksson, I., 2006). Beroende på vilka insatser man väljer kan man kanske i viss mån gynna floran på platsen.

8. Uppföljning av projektmål

Inför varje projekt är det som tidigare belysts viktigt att ha ett mål med den biologiska mångfalden. Men hur ska man veta att man nått sitt mål? Det kan vara svårt att veta om man faktiskt lyckats med att gynna den biologiska mångfalden. Har man ett tidigare grönområde som görs om bör man innan projektstart göra en analys av biodiversiteten, detta för att ha något att jämföra med en tid efter det avslutade projektet. Anlägger man en helt ny grönyta är det ganska uppenbart att man på ett eller annat sätt har ökat mångfalden. Oavsett kan det vara nyttigt att få ett mått på biodiversiteten. Att mäta biologisk mångfald är inte helt okomplicerat och det finns inga metoder som är exakta (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Det vanligaste sättet att mäta mångfalden på är att se till antal arter (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Vid mätning av biodiversitet är det oerhört svårt att få med parametrar som omfattar hela den biologiska mångfalden och det finns inget enkelt sätt att göra mätningar på. Om man ser till antalet arter måste man först reda ut vad som definierar en art, vilket inte alltid är helt uppenbart. Om man tar hänsyn till variation inom arter eller inte kommer att påverka resultatet. Därefter måste man se till helheten. Det

kommer förmodligen finnas ett mindre antal arter som dominerar området samtidigt som den större andelen av arterna kommer att vara sällsynta. Med detta menar Millenium Ecosystem Assessment (2005) att man bör ta hänsyn till mer än bara antalet arter. Saker som hur en specifik art kan bidra till ekosystemtjänsterna eller hur rik variationen inom en art kan vara, är av minst lika stort intresse som artrikedomen i sig. Lundqvist, R. (1995) tar i en tidskriftsartikel upp en trestegsmetod som ligger till grund för att kunna mäta den biologiska mångfalden. Nedan finns en kort redogörelse för samtliga tre steg.

1. **Material** - Detta steg utgår ifrån en metod som påminner om den nyckelbiotopinventering som skogsstyrelsen gör. Metodiken grundar sig i sökmanualer som utgår från befintlighet av arter och befintlighet av strukturer.
2. **Inventering** - Detta steg handlar om att man ska använda sig av befintligt referensmaterial och/eller arbeta fram dylikt.
3. **Jämförelse** - Det sista steget berör likhetsgranskning. Man bör studera sina tillgängliga referenser jämfört med dagens uppmätta mångfald. Med detta som utgångspunkt kan man komma till konklusion om hur mångfalden ser ut på det mätta området.

9. Resultat

Man kan utifrån arbetet dra flera slutsatser kring den biologiska mångfalden. Den första är att biodiversiteten är av stor betydelse i flera olika avseenden. Man kan säga att den har avgörande betydelse utifrån sociala, kulturella, miljömässiga samt ekologiska aspekter. Den starka kopplingen som finns mellan ekosystemtjänster och biologisk mångfald är vetenskapligt bevisad och allmänt vedertagen. Funktioner som jordmånsbildning, luftrening och koldioxidreducering är bara ett fåtal exempel av vad väl fungerande ekosystemtjänster bidrar med. Utan en biologisk mångfald skulle många naturliga processer bli lidande eller helt utebli, vilket skulle ha negativ inverkan på ekosystemtjänsterna. Alltså är den biologiska mångfalden både indirekt och direkt avgörande för både miljön och människans fortsatta existens.

Redogörelsen av den biologiska mångfaldens värden för människa kontra miljö visar stora likheter. De ekologiska värdena rör mer grundläggande funktioner samtidigt som de mänskliga värdena både är basala och mer komplexa. Det är svårt att reda ut för vems skull man bör bevara den biologiska mångfalden, då det lätt blir en fråga om etik vilket inte behandlas i detta arbete. Det man kan säga är dock att mänskligt liv inte skulle kunna existera utan ekosystemtjänsterna som den biologiska mångfalden möjliggör.

En annan slutsats är att den biologiska mångfalden går att skapa och styra på många olika sätt. Vill man gynna mångfalden i samband med urbana projekt har man många förutsättningar till det. Bara det faktum att ämnet biodiversitet och dess essens har blivit allt mer uppmärksammat kan underlätta när ett förslag och en budget ska presenteras. Man kan exempelvis placera ut olika holkar, död ved eller stenrösen, eller så kan man skapa olika habitat genom nyanläggning eller klimatstyrning. Men det är en kombination av förutsättningar, kunskap, mål och uppföljning som avgör huruvida man når ett lyckat resultat eller inte.

10. Diskussion

Jag kan efter arbetets gång konstatera att frågeställningarna kan besvaras. Dock är svaren inte helt självklara och enkla då det är ett relativt komplext ämne. Att redogöra för sätt vi kan skapa och styra mångfald är den lättare frågeställningen där konkreta lösningar kan läggas fram. Vad biologisk mångfald är gick också att besvara trots att svaret kanske inte är helt okomplicerat. Jag tror att tolkningen gällande vad biologisk mångfald är skiljer sig stort mellan olika yrkesgrupper vilket gör det svårare vid tillämpning i urbana projekt. Att få biologer, designers och ingenjörer att enas om mångfalden och vad som är viktigt att fokusera på kan därmed bli en stor utmaning. Detta innebär att man inför uppstart av varje projekt bör reda ut vad som är viktigt för samtliga inblandade parter, för att slippa dessa problem senare i planerings- eller anläggningsprocessen.

Till sist har vi frågan som tar upp varför den biologiska mångfalden är viktig. Den går absolut att besvara men även detta är en komplex fråga. En tydlig slutsats är att den biodiversiteten är avgörande både för miljö och människa och kanske är detta svar nog. Att sedan försöka tänka längre och djupare än så kring varför man behöver en fungerande biologisk mångfald är mer komplicerat. Hade den inte möjliggjort människans existens och välmående hade vi inte heller kunnat värdera andra värdeskapande faktorer. Ett vanligt förekommande argument till bevarandebiologi är förlust av arter, men spelar detta verkligen någon roll om människans existens är hotad? Jag skulle vilja dra slutsatsen att människan är självisk och i första hand vill värna om biodiversiteten för sitt eget välmående, även om det inte är det vanliga argumentet till viljan att bevara en rik mångfald. Men eftersom människan är beroende av ekosystemtjänsterna som den biologiska mångfalden bidrar med så är det svårt att säga för vem vi egentligen vill bevara biodiversiteten.

Det är alltid lätt att vara självkritisk och i efterhand se saker man kanske hade velat göra annorlunda. Hade jag fått uppgiften idag hade jag tagit mig an den på ett annat sätt med tanke på den kunskap jag fått under arbetes gång.

Jag tror det hade kunnat vara relevant att försöka göra någon form av anläggningsguide för hur man kan gynna den biologiska mångfalden. Jag har i mitt arbete gett en del konkreta förslag på åtgärder men det hade varit kul med en tydligare guidehandbok. Det är något som jag tror att många byggprojekt hade kunnat ha mycket nytta av.

11. Referenser

Biologiskt Resurscentrum (2011). Ett Myller av Liv – Faktablad. Tillgänglig: <http://www.bioresurs.uu.se/myller/pdf/BiologiskMangfald.pdf> [2017-02-27]

Boverket (2016). *Rätt tätt – en idéskrift om förtätning*. Tillgänglig: <http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2016/ratt-tatt-en-ideskraft-om-fortatning-av-stader-orter.pdf> [2017-02-27]

Centrum för biologisk mångfald (2016). *Biologisk mångfald*. Tillgänglig: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/> [2017-02-27]

Convention on Biological Diversity (2017). *History of the Convention*. Tillgänglig: <https://www.cbd.int/history/default.shtml> [2017-02-27]

DDC (2008). *Sustainable Urban Site Design Manual*. NYC Department of Design & Construction, New York City. Tillgänglig: <http://www1.nyc.gov/assets/ddc/downloads/Sustainable/sustainable-urban-site-design-manual.pdf> [2017-02-27]

Dearborn, D.C. och Kark, S. (2009). Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation biology*, vol. 24 (2), ss. 432–440. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x

Faeth, S., Bang, C. och Saari, S. (2011). Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1223, ss 69–81. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05925.x

Firth, M. (2000). *Stage beetle: an advice note for its conservation in London*. London Wildlife Trust, London. Tillgänglig: <http://www.wildlondon.org.uk/sites/default/files/files/Full%20stag%20beetle%20advice%20note.pdf> [2017-02-27]

Fria eller Fälla, (2013). En metod för avvägningar vid hantering av träd i offentliga miljöer. Remissversion. Tillgänglig: <http://www.raa.se/app/uploads/2013/06/Fria-eller-F%C3%A4lla-remissversion-20130612.pdf> [2017-03-20]

Föreningen Sveriges Stadsbyggare (2014). *Urban Grönska - från arkitektdröm till verklighet*. Tillgänglig: <http://stadsbyggnad.org/2014/urban-gronska-fran-arkitektdrom-till-verklighet/> [2017-02-27]

Gaston, K.J., Smith, R.M., Thompson, K. och Warren, P.H. (2005). Urban domestic gardens (II): experimental tests of methods for increasing biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, vol. 14, ss. 395–413.

- Henriksson, K. och Johansson, B. (2007). *Biologisk mångfald: resultat från trettio forskningsprojekt*. Tillgänglig: http://www.gu.se/digitalAssets/878/878944_N_0022.pdf [2017-02-27]
- Hillel, D. (2003). *Introduction to Environmental Soil Physics*. 1. uppl. California: Academic Press.
- Ignatieva, M., Meurk, C., van Roon, M., Simcock, R. och Stewart, G. (2008). Urban Greening Manual - How to Put Nature into Our Neighbourhoods. *Landcare Research Science Series*, (35), ss. 2-52. DOI: 10.7931/DL1-LRSS-35
- Kowarik, I., (2011). Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution* 159, ss. 1974–1983.
- Korn, P. (2012). *Peter Korn's trädgård: Odling på växternas villkor*. Mölndal: Göteborgstryckeriet.
- Lundqvist, R. (1995). Om metoder att mäta biologisk mångfald. *Trollius*, (18), ss.33. Tillgänglig: http://www.dalafloran.se/trollius/nr_18_33.pdf [2017-02-27]
- Lundwall, U. och Isaksson, I. (2006). *Näraturboken: Idéer för att utveckla biologisk mångfald*. Svenska Naturskyddsföreningen och Centrum för biologisk mångfald: Huskvarna.
- Länsstyrelsen (1997). *Miljöanalys 1996 Stockholms län: underlag för Agenda 21-arbetet i Stockholms län*. Länsstyrelsen, Stockholm.
- Länsstyrelsen (2009). *Främmande arter i Västra Götalands län*. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsenheten. Rapportnr: 2009:02. Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/VastraGotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2016/2016-19.pdf> [2017-02-27]
- Länsstyrelsen (2013). *Mulmholk: Hur kan man bygga en själv - och varför*. Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/uppsala/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/hotade-vaxter-och-djur/lanets-hotade-vaxter-och-djur/skog/faktablad-skog/mulmholk-20130417.pdf> [2017-02-27]
- MacArthur, R.H. och Wilsson, E.O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, N.J.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: World Resources Institute. Tillgänglig: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf> [2017-02-27]

Miljödepartementet (2010). *Nya ambitiösa mål krävs för att förvalta världens naturkapital*. Stockholm: Regeringskansliet. Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/49bbb7/contentassets/6caadbb4983d4564a780ead139410650/m2010.26-fns-konvention-om-biologisk-mangfald> [2017-02-27]

National Snow & Ice Data Center (2017). *Thermodynamics: Albedo*. Tillgänglig: <https://nsidc.org/cryosphere/seaice/processes/albedo.html> [2017-02-27]

Naturvårdsverket (2016). *Ekosystemtjänster*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/ekosystemtjanster> [2017-02-27]

Naturvårdsverket (2017). *Grön infrastruktur*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur> [2017-02-27]

Niemelä, J., (1999). Ecology and urban planning. *Biodiversity Conservation* 8, ss. 119–131.

Rosenberg, N.J., Blad, B.L., Verma, S.B. (1983). *Microclimate: the biological environment*. 2. uppl. Toronto: John Wiley & Sons, Inc. Tillgänglig: https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=c6MI6VvTqTsC&oi=fnd&pg=PR17&dq=microclimate&ots=GoCPdggS34&sig=ISu1h7mCUqLNXiIMbJ3bJ89ZdEE&redir_esc=y#v=onepage&q=microclimate&f=false [2017-02-27]

Savard, J.P.L., Clergeau, P., Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, vol. 48 (3-4), ss. 131 - 142.

Sinnett, D. (2006). *Best Practice Guidance for Land Regeneration Note 9: Maximising biodiversity*. Other. Forest Research, Farnham, Surrey. Tillgänglig: http://eprints.uwe.ac.uk/7625/1/BPG_Note_09.pdf [2017-02-27]

Stahre, P. (2008). *Blue green fingerprints in the city of Malmö, Sweden*. Malmö: VA SYD. Tillgänglig: <https://www.vasyd.se/~media/Documents/Broschyrer/Vatten%20och%20avlopp/Dagvatten/BlueGreenFingerprintsPeterStahrewebb.ashx> [2017-02-27]

Urban Heat Islands (2016). *The Urban Heat Island (UHI) Effect*. Tillgänglig: <http://www.urbanheatislands.com/home> [2017-02-27]

Wingren, C., Alsanius, B., Karlén, H., Lidström, V. (2015). Urbana nyanser av grönt - Om grönskans roll i en tätad klimatsmart stad. *Stad och land* (187). ss. 17-140 Tillgänglig: http://www.arkus.se/files/203/urbana_nyanser_av_gront_del-1.pdf [2017-02-27]